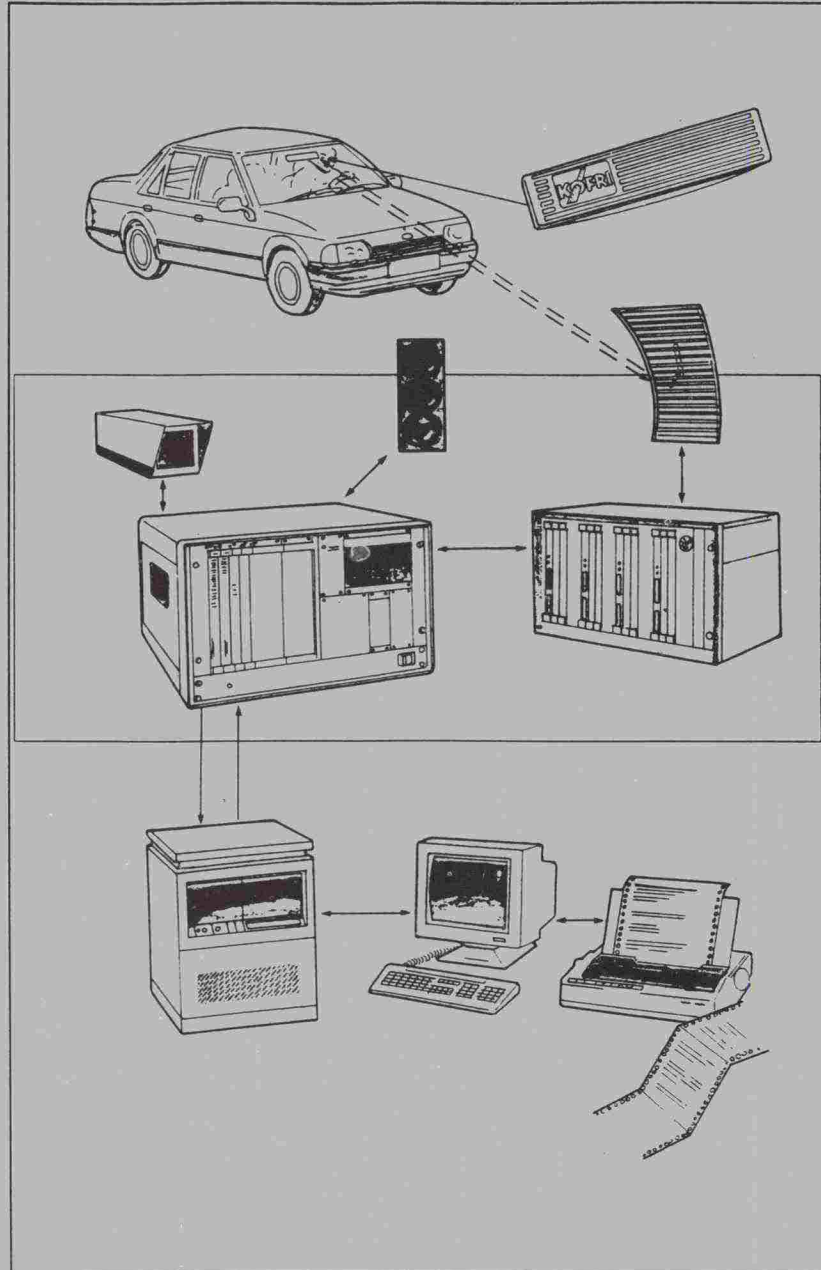




Tielaitos

Tietullien tekniset järjestelmät



Tielaitoksen
selvityksiä

14/1992

18

Helsinki 1992

Tiehallitus

08 TIE 17



Tielaitos

Tiehallituksen kirjasto

nro: 920388

nro: 920496

Tielaitoksen selvityksiä
18/1992

Tietullien tekniset järjestelmät

Tielaitos
Tiehallitus, tiensuunnittelu

Helsinki 1992

ISBN 951-47-5825-0
ISSN 0788-3722
TIEL 3200074
Valtion painatuskeskus
Pasilan VALTIMO
Helsinki 1992

Julkaisua myy
Tiehallitus, painotuotevarasto

Tielaitos
Tiehallitus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI

TIIVISTELMÄ

Tien käytölle asetettavia maksuja voidaan määrittää ja periä monella tavalla. Tielaitoksen julkaisussa "Tietullit ja kiinteät tienkäyttömaksut" on esitetty erityyppisten maksujen laatu ja kansantaloudellinen tausta. Tässä raportissa käsitellään tietullien teknisiä järjestelmiä. Raportissa ei laajemmin pohdita tietullien liikennepoliittisia tavoitteita. Näiden tavoitteiden ja teknisten ratkaisujen välillä vallitsevien sidonnaisuuksien ymmärtämiseksi yleisperiaatteita ja -näkökohtia on jossain määrin kuitenkin käsitelty.

Tekniikasta riippuen on käytettävissä monta maksutapaa:

manuaaliset:

käteinen, lipukkeet tai kortit, luottokortit

puoliautomaattiset:

raha-automaatit, magneettikorttiautomaatit (luottokortit ja debet-kortit)

automaattiset:

elektroniset laatat, esimaksetut aikarajoitetut kortit/tarrat

Maksutapoihin liittyy etuja ja haittoja (välityskyky, aluetarve, kustannukset, ylläpitotarve jne vaihtelee). Kaikilla perintätekniikoilla ei voida saavuttaa kaikkia mahdollisesti asetettavia liikennepoliittisia päämääriä.

Pääkaupunkiseudulla tulleja voidaan pitää perusteltuina mm. siitä syystä, että niiden avulla liikenneverkon rajallinen kapasiteetti saadaan niiden käyttöön, jotka sitä eniten tarvitsevat. Tienkäyttö voidaan ruuhkamaksujen avulla teoriassa hinnoitella siten, että verkko koko ajan toimii optimaalisella käyttösuhteella ja sitä käyttää ne autolilijat, jotka katsovat tarvitsevansa sitä sillä hetkellä eniten.

Mikäli **pääkaupunkiseudulla** pyritään ottamaan käyttöön tienkäyttömaksuja tulisi em. näkökulmasta **pitkällä tähtäimellä** pyrkiä muuttuvahintaiseen "road pricing"-järjestelmään. Tällöin tienkäytön hinta määräytyisi kunkin hetken liikennetilanteen ja matkan pituuden mukaan hyvin tiheän tarkastuspisteverkon avulla. Tarvittava tekniikka tätä varten on sinänsä jo olemassa. Laajan ja kalliin (mutta pitkällä tähtäimellä hyötysuhteeltaan edullisen) järjestelmän toteutuksessa kannattanee kuitenkin ottaa huomioon tulevat eurooppalaiset laite- ja tiedonsiirtostandardit.

Kuvattua ideaalijärjestelmää kohti voidaan edetä vaiheittain. Selvityksessä on esitetty yksi teknisesti toteuttamiskelpoinen vaihtoehto **ensi vaiheen tietullijärjestelmäksi pääkaupunkiseudulle**. Esityksen mukaan tienkäyttömaksua ensi vaiheessa perittäisiin kaikilla säteetäisillä pääteillä keskustan suuntaan Kehä I:n eteläpuolella sekä Kehä I:n ja Pasilanväylän tietyillä osuuksilla molemmissa ajosuunnissa. Teknisesti järjestelmän tulee vähintään olla samaa tasoa kuin Trondheimissa syksyllä 1991 käyttöön otettu automaattinen järjestelmä. Vuosituotoksi on nykyliikennemäärillä arvioitu 300 - 400 Mmk tietyillä tariffioletuksilla.

Maksujen suuruuden määrittäminen on kansantaloudellinen asia, joka liittyy **tieliikennesektorin kokonaistalouteen ja -verotukseen**. Tietulleista ei saisi muodostua uusi lisävero, vaan tavoitteena tulisi olla liikenteestä aiheutuvien kustannusten nykyistä oikeudenmukaisempi jakautuminen, mistä väistämättä seuraisi liikenneverkon optimaalisempi käyttö. Yli-investointivaara pienenesi vastaavasti. Oikealla hinnoittelulla voidaan riittäväksi katsottu liikenneverkko pitää optimaalisessa ja tehokkaassa käytössä.

Tie- ja katutullimaksujen asettamiseen, perintään ja valvontaan liittyy useita **juridisia kysymyksiä**, joita tulee selvittää ja kehittää ennen tietullien käyttöönottoa.

ESIPUHE

Tässä selvityksessä käsitellään tietullien teknisiä järjestelmiä. Raportissa on käyty läpi erilaisiin teknisiin ratkaisuihin perustuvia perintäjärjestelmiä, niiden soveltuvuutta erilaisiin liikennepoliittisiin tavoitteisiin, tietulliasemajärjestelyihin liittyviä näkökohtia sekä lainsäädännön kehittämistarpeita.

Raportin lopussa on esimerkinomaisesti tarkasteltu pääkaupunkiseudun tienkäyttömaksujärjestelmää. Esimerkkisovellutus perustuu uusimpaan mutta jo käytössä olevaan tekniikkaan ja se on siten teknisesti toteuttamiskelpoinen välittömästi.

Selvitys on tehty Traficon Oy:ssä, jossa työstä on vastannut DI Kristian Appel.

Helsingissä helmikuussa 1992

Tiehallitus
Tiensuunnittelu

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ESIPUHE

1.	YLEISTÄ	7
2.	MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka	9
2.1	Tietullijärjestelmät	9
	Avoin järjestelmä	9
	Suljettu järjestelmä	9
2.2	Perintäjärjestelmät ja niiden yleiset ominaisuudet	10
	Manuaalinen perintä	10
	Puoliautomaattinen perintä	12
	Täysautomaattinen perintä	14
2.3	Perintäjärjestelmien kustannukset	17
2.4	Muut kustannukset	19
2.5	Valvontaan liittyviä näkökohtia	19
3.	TULLIASEMAJÄRJESTELYT	20
4.	JÄRJESTELMIEN HALLINTA	23
5.	SOVELTUVUUS LIIKENNEPOLIITTISIIN TAVOITTEISIIN	27
6.	LAINSÄÄDÄNNÖLLISET NÄKÖKOHdat	28
7.	ESIMERKKI PÄÄKAUPUNKISEUDULLE	31
	KIRJALLISUUTTA	33
	LIITTEET	

- 1 Esimerkkisovellutus:
Pääkaupunkiseudun tienkäyttömaksujärjestelmä, vaihe I

1. YLEISTÄ

1. YLEISTÄ

Tien käytölle asetettavia maksuja voidaan määrittää ja periä monella eri tavalla. Tiehallituksen julkaisussa "Tietullit ja kiinteät tienkäyttömaksut" /1/ on esitetty erilaisten maksujen laatu ja kansantaloudellinen tausta. Esimerkkeinä mainittakoon rajakustannushinnoitteluun perustuvat ruuhka- ja laatumaksut, kiinteät auto- ja aluemaksut, alueellisesti porrastetut polttoainemaksut ja moottoritiemaksut.

Tässä raportissa käsitellään tietullien teknisiä järjestelmiä. Raportissa ei laajemmin pohdita tietullien liikennepoliittisia tavoitteita. Näiden tavoitteiden ja teknisten ratkaisujen välillä vallitsee kuitenkin sidonnaisuuksia, joiden ymmärtämiseksi yleisiä periaatteita on jossain määrin käsitelty.

Tietullilla ymmärretään tienkohtaa, jossa autoilijan tavalla tai toisella on suoritettava kiinteä tai tilanteesta riippuva muuttuva maksu, jotta matka voisi luvallisesti ja jälkiseuraamuksitta jatkua. Maksutapoja on useanlaisia:

manuaaliset:

käteinen, lipukkeet tai kortit, luottokortit

puoliautomaattiset:

raha-automaatit, magneetikorttiautomaatit (luottokortit ja debetkortit)

automaattiset:

elektroniset laatat, esimaksetut aikarajoitetut kortit/tarrat

Maksutapoihin liittyy etuja ja haittoja ja ne sopivat erilaisin sovellutuksiin. Yleensä joudutaan soveltamaan rinnakkaisia maksutapoja, joskin esim. juuri avattu Trondheimin tullikehä pääosin perustuu lähes yksinoman täysautomaattiseen elektronisia laattoja käyttävään järjestelmään.

Raportissa käsitellään myös maksujen valvontaan ja perimiseen, tulliasemien fyysisiin järjestelyihin sekä järjestelmän ylläpitoon ja resurssitarpeeseen liittyviä kysymyksiä.

Tietullien perusteista

Tie- ja katutulleilla voidaan toisaalta kerätä rahaa liikenneinvestointeihin ja toisaalta vaikuttaa liikenteen käyttäytymiseen. Tietullit voivat koskea yhtä tieosuutta, esim. siltaa, tunnelia tai lossia. Tietulli voi myös koskea pääsyä laajemmalle alueelle ja liikkumista sen sisällä (road pricing).

Alueellisia tietulleja voidaan pitää perusteltuina mm. siksi, että liikenne ja erityisesti liikenneneruuhkat aiheuttavat ympäristölle haittoja ja nämä kustannukset halutaan kohdistuvan aiheuttajiin /2/.

Toisaalta tullee voidaan pitää perusteltuina siitä syystä, että niiden avulla liikenneverkon rajallinen kapasiteetti saadaan niiden käyttöön, jotka sitä eniten tarvitsevat. Jos tien rajakäyttö on ilmaista, liikenneneruuhkissa istuu keskimäärin sellaiset henkilöt, jotka eivät arvosta aikaansa kovin arvokkaaksi. Hinnoittelemalla teiden rajakäyttö oikein, teitä käyttää ne, jotka arvostavat aikaansa riittävän kalliiksi. Rajakäytön ollessa ilmaista, muut liikenteen rajoittamistoimenpiteet aikaansaavat aina myös väärin kohdistuvia vaikutuksia. Tienkäyttö voidaan teoriassa hinnoitella siten, että verkko koko ajan toimii optimaalisella käyttösuhteella ja sitä käyttää ne autolilijat, jotka katsovat tarvitsevansa sitä sillä hetkellä eniten.

Pitkällä tähtäimellä pitäisi siten pyrkiä muuttuvahintaiseen "road pricing"-järjestelmään, jossa tienkäytön hinta määräytyy kunkin hetken liikennetilanteen (kysynnän säätely ruuhkien ehkäisemiseksi) ja matkan pituuden mukaan hyvin tiheään tarkastuspisteverkon avulla. Tekniikka mahdollistaa sinänsä tämän jo nyt. Ongelmana on elektronisen perintäjärjestelmän 100 %-n läpivieminen, mikä on road pricingin edellytys. Manuaali- tai puoliautomaattiperinnällä tulliasemat muodostuvat liian kalliiksi ja tehottomiksi. Road pricing-suuntaisia järjestelmiä on jo toteutettu esim. Singaporessa ja Trondheimissa.

Trondheimissa otettiin syksyllä 1991 käyttöön järjestelmä, jossa tullimaksu on porrastettu ajan funktiona (askel road pricingin suuntaan). Järjestelmään sisältyy lisäksi hienostunut tariffointi, jolla saadaan autoilijat käyttämään perimiskustannuksiltaan edullisinta (täysautomaattista) järjestelmää.

Maksujen suuruuden määrittäminen on kansantaloudellinen asia. Tietullien ei tulisi olla uusi lisävero, vaan tavoitteena tulisi olla liikenteestä aiheutuvien kustannusten oikeudenmukaisempi jakautuminen, mistä väistämättä seuraisi liikenneverkon optimaalisempi käyttö. Yli-investointivaara pienenisi vastaavasti. On vielä korostettava, että liikenneverkon tulee yhteiskunnan tehokkaan toiminnan ja maan kilpailukyvyn turvaamiseksi olla "riittävä". Oikella hinnoittelulla voidaan sitten tämä "riittävä" verkko pitää optimaalisessa käytössä eikä aamuinilloin ruuhkautuneena.

Maksujen tulisi periaatteessa koskea kaikkia ajoneuvolajeja. Kullekin ajoneuvolajille tulisi määrittää oma tariffinsa em. perustein. Esim. Norjassa on yleistä, että raskaan liikenteen (yli 3500 kg) tariffi on kaksinkertainen perustariffiin nähden.

2. MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka

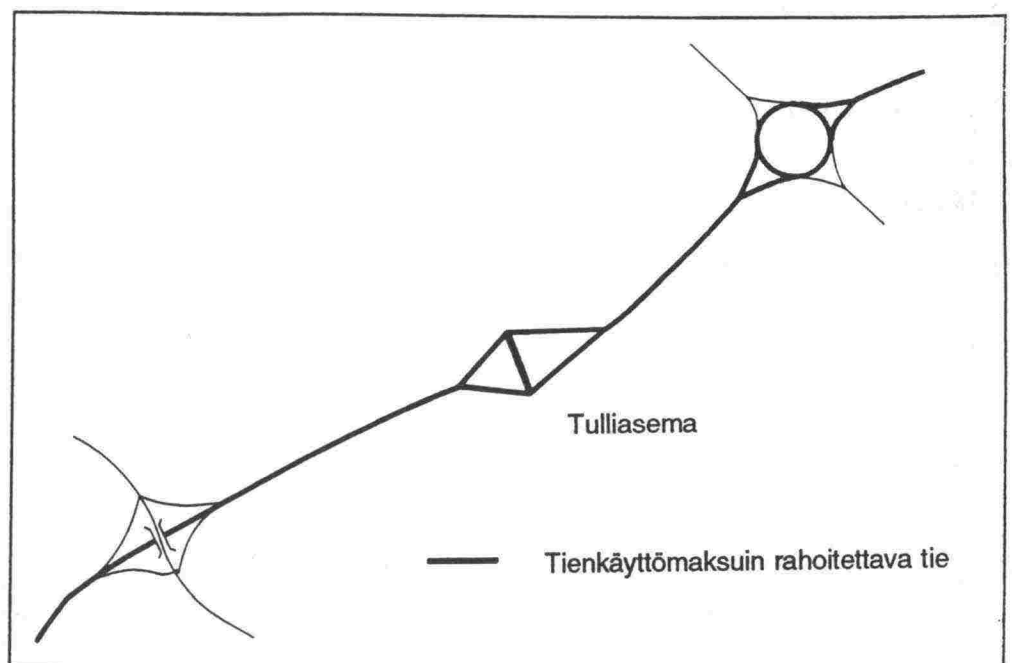
2.1 Tietullijärjestelmät

Avoin järjestelmä

Avoimessa järjestelmässä autoilija maksaa saman maksun riippumatta matkan pituudesta. Tulliasema sijaitsee maksullisella tiellä (kuva 1).

Avoimessa järjestelmässä maksullisella tiellä voi olla useita liittymiä, jolloin tie palvelee käyttäjiään monipuolisesti. Jos tielle sijoitetaan useita tulliasemia, haittana on (maksutavasta riippuen) useat pysähdykset.

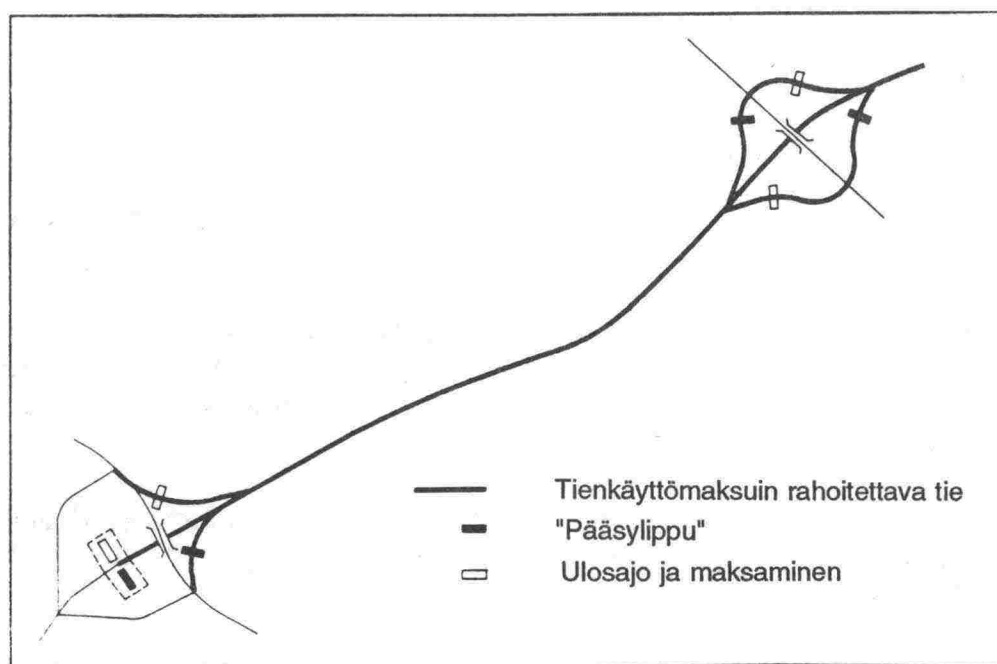
Useiden eri teillä sijaitsevien tulliasemien avulla voidaan muodostaa tullikehä esim. kaupungin keskustan ympärille. Tariffi voi tällöin olla monipuolisempi.



Kuva 1. Avoin tullijärjestelmä /3/

Suljettu järjestelmä

Suljetussa järjestelmässä maksullinen tie on kokonaan suljettu tulliasemin (kuva 2). Maksulliselle tielle tulo rekisteröidään sisäänajon yhteydessä ja maksu määräytyy matkan pituuden mukaan ulosajokohdassa. Järjestelmän haittana on suuri tulliasemien määrä.



Kuva 2. Suljettu tullijärjestelmä /3/

2.2 Perintäjärjestelmät ja niiden yleiset ominaisuudet

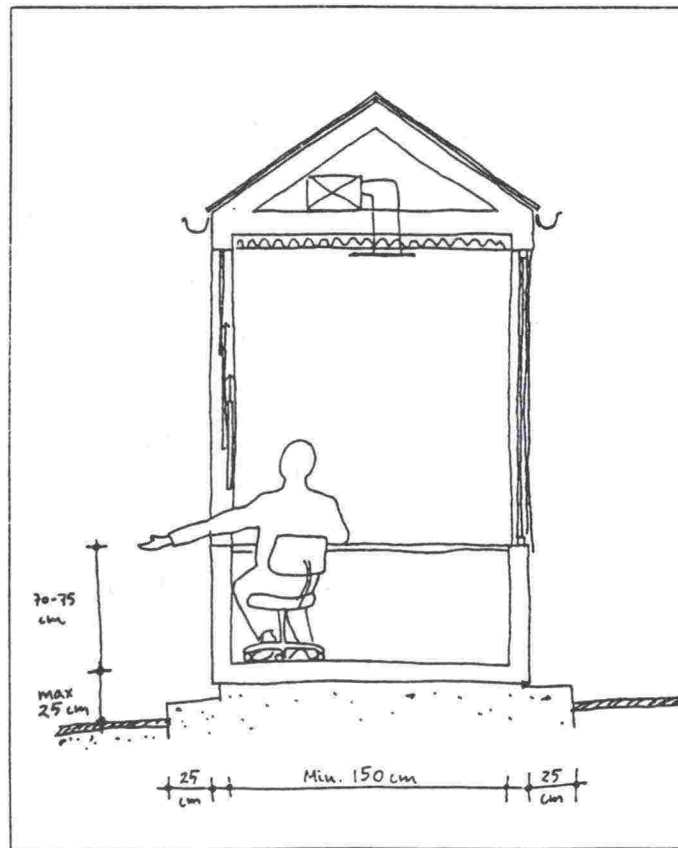
Manuaalinen perintä

Tietulliasemalla tarvitaan yleensä vähintään yksi kaista, jolla on manuaalinen perintämahdollisuus, vaikkakin maksunperintä muutoin perustuisi kehittyneempiin järjestelmiin. Autoilijoiden joukosta löytyy aina tietty määrä, jotka eivät halua tai eivät pysty käyttämään muita maksutapoja. Asemalle saapuu myös autoilijoita, jotka ovat täysin tietämättömiä tietullien olemassaolosta ko. kohdassa. Ratkaisulla on turvattu, etteivät nämä tilanteet vaikeuta muun liikenteen kulkua.

Manuaalisessa järjestelmässä on mahdollista soveltaa erilaisia maksutapoja. Yksinkertaisin on käteismaksu lippukioskissa istuvalle virkailijalle. Sen haittana on hitaus. Vaihtoehtona on esim. sarjalippuvihko, josta revitään lippu maksupisteessä. Etuna on tällöin huomattavan paljon nopeampi maksutapahtuma. Kolmas vaihtoehto on sarjakortti, joka leimataan tai rei'itetään maksun merkiksi. Kahden jälkimmäisen käyttöä voidaan edistää riittäväillä sarjalippu- ja sarjakorttialennuksilla, jolloin käteismaksua suorittavat vain harvat kertakäyttäjät ja matkailijat. Sarjalippuja tulee olla yleisesti myynnissä tulliasemien ulkopuolella.

Manuaalisten järjestelmien etuna on, että virkailija voi antaa yksillöllistä apua sitä tarvitseville. Virkailijan läsnäololla on myös suuri merkitys yleisen valvonnan kannalta.

2. MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka



Kuva 3. Manuaaliperinnän edellyttämä "kioski", leikkaus /3/

Manuaaliset järjestelmät ovat ainoat, joilla voidaan luotettavasti periä maksu ajoneuvon matkustajaluvun mukaan, mikäli siihen olisi liikennepoliittista tarvetta (car-pool eli kimppa-ajo esim.).

Haittana on pieni kapasiteetti. Käytännössä kapasiteetti riippuu paljon maksupoliitikasta: onko erilaisia maksuja eri aikoina ja eri ajoneuvotyyppjä varten, onko monta rinnakkista manuaalista maksutapaa jne. Norjalaisten kokemusten mukaan kapasiteetti on yleensä 300-400 ajon/h. Järjestelmä sopii siten kohtiin, jossa liikennettä on tätä vähemmän sekä manuaalisena täydennyksenä puoli- tai täysautomaattisille järjestelmille.

Haittana on myös epämiellyttävä työ epämiellyttävässä ympäristössä.

Manuaalinen perintä sitoo paljon työvoimaa ja on siten kallis. Se ei välttämättä kata omia kustannuksiaankaan, jos suuri osa autoilijoista käyttää automaattista maksutapaa.

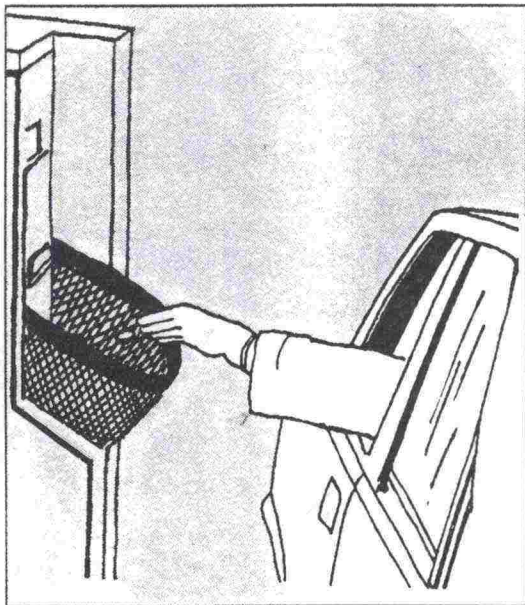
Lippu- ja korttijärjestelmät mahdollistavat väärennösten käytön. Muutoin valvonta on tehokasta ja yksinkertaista.

Puoliautomaattinen perintä

Puoliautomaattisia perintäjärjestelmiä edustavat ajokaistan viereen sijoitetut raha- tai magneettikorttiautomaatit. Autoilijan on pysäytettävä ajoneuvonsa maksutapahtumaa varten kuten manuaalisissa järjestelmissä. Puoliautomaattiset järjestelmät tulevat ajankohtaisiksi, kun yksi manuaalisesti valvottu kaista ei riitä sekä täysautomaattisen järjestelmän täydennyksenä. Kaistoilla, joilla sallitaan raskas liikenne, on asennettava kaksi automaattia eri korkeudelle.

Raha-automaatit

Raha-automaatteja on monenlaisia. Tulleihin sopii hyvin tyyppi, jossa on kolikoille tarkoitettu torvi johon rahat voi heittää melkein pä vauhdissa. Automaatissa voi lisäksi olla tavallinen syöttöreikä, vaihtorahojen palautusmahdollisuus ja kuitinkirjoitin. Rahanpalautus ja kuitinkirjoitus hidastavat toimintaa oleellisesti. Raha-automaattiin voidaan myös yhdistää magneettikorttiautomaatti.



Kuva 4. Raha-automaattiratkaisu /4,5/

Automaatti tarkistaa rahojen aitouden ja summan oikeellisuuden, jonka jälkeen syttyy vihreä valo. Punaista päin ajavista voidaan jälkimaksuunpanoa ja sakkoa varten ottaa kuva (kamera/video).

2. MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka

Automaatit säästävät itse perinnässä miehistökustannuksia, mutta lisäävät ylläpito- ja valvontakustannuksia manuaaliseen verrattuna. Huoltoon tarvitaan erityiskoulutuksen saaneita henkilöitä.

On vaikea aikaansaada selkeää ja luotettavasti toimivaa järjestelmää, jos maksujen suuruus vaihtelee ajoneuvolajeittain tai ajan funktiona.

Kapasiteetti on yleensä suurempi kuin manuaalisissa järjestelmissä.

Magneetikorttiautomaatit

Autoilija pysähtyy magneetikorttiautomaatin kohdalle. Kortti työnnetään tai vedetään automaatin läpi, jonka jälkeen maksutapahtuma joko rekisteröityy korttiin, automaattiin tai keskustietokoneeseen. Hyväksytyn maksutapahtuman jälkeen syttyy vihreä valo. Muussa tapauksessa ko. ajoneuvoa voidaan kuvata sakotusta ja jälkimaksuunpanoa varten.

Magneetikortteja on pääperiaatteiltaan kahdenlaisia:

- debetkortit, jolloin tullimaksut maksetaan etukäteen ja
- luottokortit, jolloin tullimaksut maksetaan jälkikäteen

Debetkortit

Autoilija hankkii etukäteen laajan myyntipisteverkon avulla "tietulliyhtiön" magneetikortin, joka oikeuttaa tiettyyn määrään tulliläpäisyjä tai läpäisyihin tietyn summan edestä. Korttialtomaatti muuttaa jokaisen lukukerran yhteydessä kortin jäljellä olevaa saldoa.

Kortti voi myös olla ns. älykortti, jolloin maksutapahtuma rekisteröityy kortin omaan mikroprosessoriin.

Järjestelmää voidaan laajentaa maksujärjestelmäkokonaisuudeksi, johon voidaan kytkeä joukkoliikenne, pysäköintitalot jne.

Luottokortit

Luottokortit voivat olla joko "tietulliyhtiön" omia tai yleisiä, jolloin luottoriski jää luottoyhtiön kontolle eikä tietulliyhtiön tarvitse luoda omaa organisaatiota luottokortteja varten. Turvallisuussyistä korttien käyttöön on ehkä liitettävä tarkastuskoodin käyttö, jolloin sen näppäilyyn kuluu runsaasti aikaa.

Em. erilaisten magneetikorttijärjestelmien etuna on pienet perimiskustannukset (ei henkilökunnan tarvetta). Laitteiden huolto vaatii erikoiskoulutetun miehistön. Järjestelmä vaatii kuitenkin laajahkon myyntiorganisaation (poikkeuksena yleiset luottokortit) vastaavasti kuten manuaalisen järjestelmän liput ja kortit. Maksutavan edullisuus voidaan siirtää asiakkaalle alennuksena verrattuna manuaaliseen kertamaksuun.

Järjestelmä mahdollistaa täysin anonyymin käytön, jos korttina on ns. debetkortti.

Kapasiteetti on pieni varsinkin, jos kortin käyttöoikeutta on todistettava koodin avulla. Norjalaisten tietojen mukaan kapasiteetti voi olla niinkin alhainen kuin 300 ajon/h.

Sallituista korttityypeistä riippuen automaatin on oltava yhteydessä keskustietokoneeseen.

Täysautomaattinen perintä

Täysautomaattisessa perinnässä autoilijan ei tarvitse pysähtyä lainkaan tulliaseman kohdalla. Tämä voidaan aikaansaada kahdella tavalla varustamalla ajoneuvo joko:

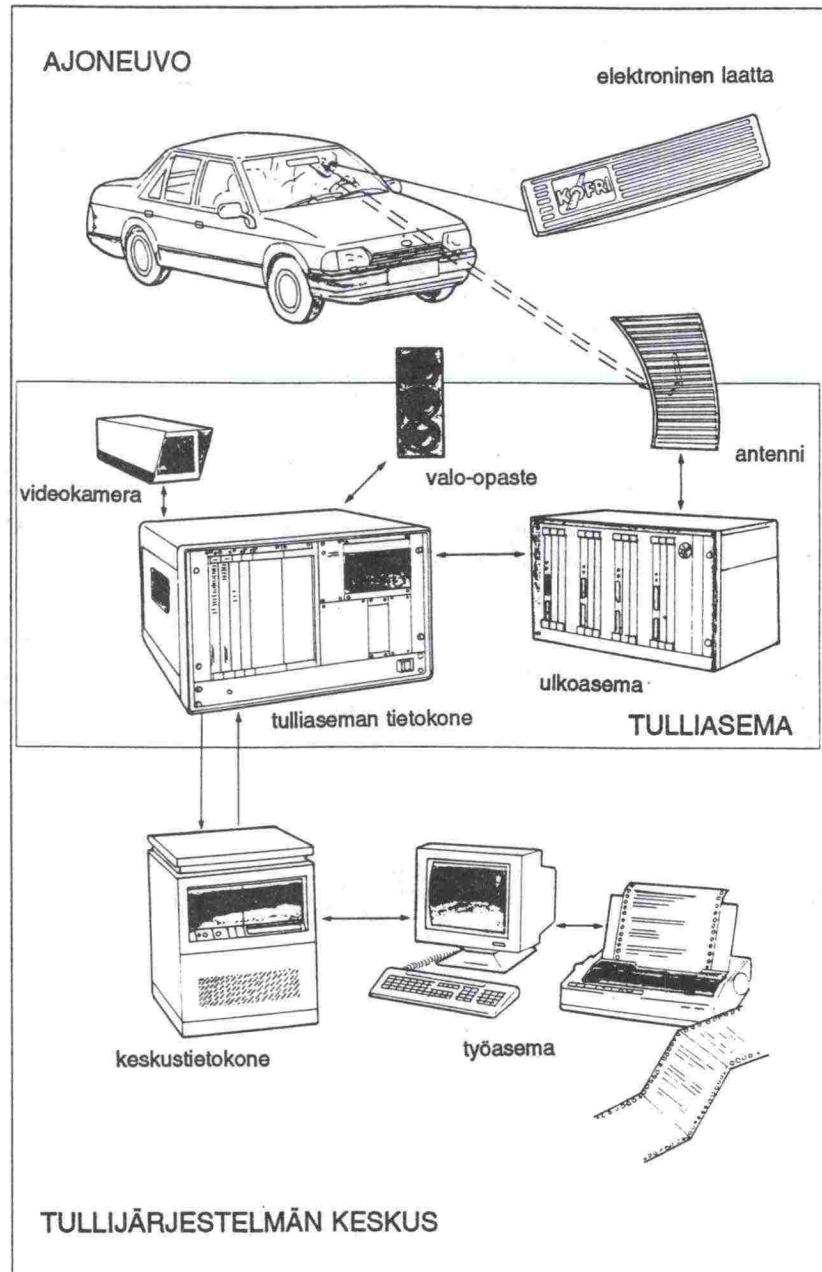
- elektronisella laadalla, joka heijastaessaan lähetetyn signaalin mahdollistaa ajoneuvon tunnistamisen tai
- kortilla, tarralla tms., joka osoittaa, että ennalta on maksettu tullimaksut tietyltä ajalta.

Automaattisten järjestelmien käyttö pohjautuu yleensä "tietulliyhtiön" ja autoilijan väliseen kirjalliseen sopimukseen, jonka pohjalta yhtiö voi laskuttaa autoilijaa jatkajaksoilta tai lisäläpäisyltä, kun sallittu määrä on täyttymässä tai voimassaoloaika loppumassa.

Tietulliasemalla varataan omat kaistat automaattijärjestelmän käyttäjille, joiden ei tarvitse lainkaan pysähtyä.

Elektroninen laatta

Yksilöllisesti koodattu elektroninen laatta kiinnitetään esim. tuulilasin sisäpintaan. Ajokaistan yläpuolinen lähetin lähettää signaalin, joka heijastuessaan laatasta takaisin antenniin, mahdollistaa ajoneuvon (laatan) tunnistamisen. Tietokone tarkistaa onko laatta voimassa ja rekisteröi tulliläpäisyn. Jos laatta ei ole voimassa (saldo nolla, laatta ilmoitettu varastetuksi tms.) kaistalla syttyy varoitusvalo, joka kertoo autoilijalle, että autoa valokuvataan (videokuvataan) jatkotoimenpiteitä varten.



Kuva 5. Elektroniseen laattaan perustuvan järjestelmän periaate /6/

Elektronisiin laattoihin perustavalla järjestelmällä on huomattavia etuja.

Kaistakapasiteetti on jopa 1500...1700 ajon/h mikäli liikennetekniset järjestelyt aseman kohdalla sallivat läpiajonopeuden 50...60 km/h. Tulliaseman tilantarve vähenee manuaalisiin ja puoliautomaattisiin järjestelmiin verrattuna suhteessa sitä enemmän mitä suurempi on liikennemäärä.

Perimiskustannukset ovat pienet koska vakinaista henkilökuntaa ei tulliasemalla tarvita. Elektroniset laitteistot vaativat vähemmän huoltoa kuin esim. puolimekaaniset automaattit. Laattojen myynti vaatii oman mutta pienemmän organisaation kuin esim. lippujärjestelmä tai järjestelmäkohtaiset magneettikortit. Rikkeentekijöiden tunnistaminen kuvanauhojen avulla vaatii oman työnpanoksensa, mikä kuitenkin on verrattain pieni, koska kuvataan pelkästään rikkeentekijät.

Täyselektroninen järjestelmä mahdollistaa monipuolisen taksajärjestelmän, jolla voidaan toteuttaa esim. moniportainen ruuhkamaksu. Tariffeja voidaan teknisesti hyvin helposti säätää tarpeen mukaan. Tariffeihin voidaan myös helposti sisällyttää erilaisia maksuluokkia (pitkäaikaisasiakkaat, suurkuluttajat, joukkoliikenne jne).

Valvontamahdollisuus on teoriassa 100-prosenttinen. Käytännössä kuvien/videokuvien tulkintavaikeus (likainen tai väärä rekisterikilpi, huono kuvalaatu) laskee luotettavuutta jonkin verran.

Järjestelmän huonona puolena on suuri alkuinvestointi, joka edellyttää melko suurta "tilaajakuntaa" heti alkuun. Tätä voidaan edesauttaa tariffijärjestelmällä, jakamalla laatta ilmaiseksi ja mahdollisilla "ava-jaistarojouksilla".

Järjestelmä vaatii, paitsi autoihin asennettavia laattoja myös lähetin/vastaanotinyksikköjä kaistojen yläpuolelle, valvontakameroita, liikennevaloja sekä tiekonelaitteiston järjestelmän käyttöä ja laskutusta varten.

Ennalta maksettu, aikarajoitettu kortti

Ennalta maksettu, aikarajoitettu kortti (tarra tms) asetetaan näkyville tuulilasin sisäpuolelle. Tulliasemalla kortin haltija valitsee asianomaisen kaistan, eikä hänen tarvitse pysähtyä aseman kohdalla. Tarkastus perustuu pistokokeisiin. Kyseistä kaistaa käyttäviä kuvataan ajoittain ja autojen rekisterinumeroita verrataan tilaajarekisteriin.

Järjestelmän edut ovat pääosin samat kuin elektronisten laattojen osalta. Järjestelmä on käyttäjäystävällinen, omaa suuren kapasiteetin ja sen aiheuttamat perimiskustannukset ovat pienet.

Suurkuluttajille järjestelmä on edullinen, koska maksu koskee tiettyä ajanjaksoa; ei läpäisyjen määrää.

Samasta syystä järjestelmä ei sovi esim. ruuhkamaksujen tai muiden rajakustannusperusteisten maksujen perimiseen.

Valvonta on työlästä ja kallista, koska se perustuu rekisterinumeroiden tunnistamiseen ja vertaamiseen tilaajarekisteriin, eikä kuvaushetkellä voida erottaa rikkojia muista ajoneuvoista.

2. MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka

Järjestelmä ei vaadi vakinaista henkilökuntaa tulliasemalla. Korttien jatkuva myynti sekä tarkastustoiminta vaatii omat resurssinsa.

Kehitystrendit

Useat yritykset kehittävät ja pyrkivät tuomaan markkinoille toiminnoiltaan monopuolisia, toimintavarmoja ja taloudellisia elektronisia perintäjärjestelmiä. Kokeiluja on ollut käynnissä mm. Singaporessa, Sveitsissä, Hong-Kongissa, Norjassa, Hollannissa, Italiassa, Ranskassa ja USA:ssa.

Euroopassa on selvä tarve sopia alan standardeista, jotta liikenne yli rajojen voi tapahtua ongelmitta ja teollisessa valmistuksessa voitaisiin saavuttaa suuria sarjoja. Yhtenäiset vaatimukset turvaavat myös kilpailumahdollisuudet. Tavoitteena on myös kehittää järjestelmiä, jotka voivat käsittää paitsi tienkäyttömaksuja myös pysäköintiä, joukkoliikennematkoja jne.

Eräiden Drive-projektien puitteissa pyritäänkin standardisoimaan täys-elektronisten perintäjärjestelmien ominaisuuksia. CASH-projektissa Euroopan tieviranomaiset pyrkivät sopimaan tulevasta eurooppalaisesta automaattisen tiemaksuperinnän standardeista. ADEPT-projektissa laitevalmistajat ja tutkimuslaitokset kehittävät CASH-projektin edellyttämiä laitteita.

Toteutettaessa Suomessa laajempia tietullijärjestelmiä, on syytä varautua tuleviin standardeihin.

2.3 Perintäjärjestelmien kustannukset

Seuraavassa esitetyt tulliasemien rakenteiden ja laitteiden sekä käytön kustannustiedot perustuvat norjalaisiin tietoihin (kustannustaso 1990) /3/. On huomattava, että tekniikka on uutta ja pääosin norjalaista alkuperää. On oletettavissa, että kustannukset laskevat, kun kehityskustannusten osuus sarjamäärien kasvaessa pienenevät.

Manuaalinen perintä

Investointikustannukset muodostuvat tulliasemalle rakennettavien "lippukioskien" ja rahastuksen edellyttämien laitteiden kustannuksista. Kioskien ja muiden niihin liittyvien rakenteiden kustannukset ovat 150.000 - 250.000 mk/kaista. Rahastuksen edellyttämät laitteet ja varusteet maksavat n. 40.000 - 75.000 mk/kaista. Manuaalinen perintä edellyttää myös miehistörakennuksen mukavuuksineen. Liittymiskustannukset sähköverkkoon ja muuhun kunnallistekniikkaan on arvioitava tapauskohtaisesti.

Käyttö- ja ylläpitokustannukset muodostuvat asemarakenteiden ylläpidosta, laitteiden huollosta sekä miehistö- ja hallintokustannuksista. Kukin manuaalisesti palveltava kaista vaatii ympärivuorokautisessa käytössä 5-6 työntekijää. Palkka-, sosiaali- ja hallintokustannusten voidaan arvioida olevan n. 150.000 - 180.000 mk/v/työntekijä eli kaistaa kohti vähintään 1.000.000 mk/v.

Vähäliikenteisiä asemia voidaan harkinnan mukaan sulkea tiettyinä vuorokauden aikoina. Kustannusäästö ja vaikutus kannattavuuteen voi olla merkittävä.

Puoliautomaattinen perintä

Investointikustannukset muodostuvat raha- tai magneettikorttiammatien hankintakustannuksista. Rahaautomaatit maksavat n. 300.000-450.000 mk/kpl riippuen toiminnoista ja magneettikorttilukijat 40.000-75.000 mk/kpl.

Käyttökustannukset muodostuvat laitteiden ylläpidosta ja voidaan arvioida olevan n. 40.000 mk/v. Kolikoiden jatkuvasta kuljetuksesta ja jälkikäsitteystä aiheutuu tämän lisäksi huomattavia käyttökustannuksia.

Automaattinen perintä/elektroninen laatta

Automaattiset perintäjärjestelmät vaativat suuria investointeja ja edellyttävät siksi suuria liikennemääriä. Kustannukset eivät nouse liikennemäärien suhteessa samassa määrin kuin muilla perintäjärjestelmillä.

Investointikustannukset muodostuvat autoon sijoitettavista laatoista (n. 100 mk/kpl), lähetin/vastaanotinlaitteista portaalirakennelmineen, paikallisesta ATK-järjestelmästä ja keskustietokonelaitteista, liikennevalloista ja videojärjestelmästä. Kustannukset kaistaa kohti riippuvat oleellisesti kaistojen määrästä ja ovat Norjassa vaihdelleet rekisteröinti- ja ATK-laitteiden osalta 750.000 ja 1.500.000 markan välillä/kaista. Kustannusten oletetaan oleellisesti pienentyvän tulevaisuudessa. Nykyiset sovellutukset ovat olleet prototyyppiluonteisia. Valvonnan edellyttämä videolaitteisto maksaa n. 200.000- 400.000 mk/kaista kaistamäärästä riippuen.

Käyttökustannusten arviointi on hankalaa, koska ne pääosin muodostuvat hallintokustannuksista. Norjassa on alustavasti arvioitu niiden

2. MAKSUJEN PERINTÄTEKNIikka

olevan 5-15 % tuotoista. Lisäksi tulee teknisten laitteiden ylläpito, joka oletettavasti on suhteellisen pientä, koska kyse on täyselektronisista laitteista.

Täysautomaattinen perintä/kortti-tarrajärjestelmät

Investointikustannus muodostuu lähinnä valvonnan edellyttämästä videojärjestelmästä sekä hallintotiloista.

Käyttökustannuksia nostaa valvontaan liittyvä suuri työmäärä. Laitteiden ylläpitokustannukset ovat pienet.

2.4 Muut kustannukset

Luvussa 2.3 on pohdittu itse maksujen perintään liittyviä kustannustekijöitä. Seuravassa esitetyt kustannustekijät liittyvät tulliasemien muihin kustannuksiin.

Tulliasema vaatii tietyn alueen. Myös aluetarpeesen vaikuttaa perintäteknikka. Automaattikaista välittää 4-5 kertaa enemmän liikennettä kuin manuaali- tai puoliautomaattinen kaista vaatien siten vastaavasti vähemmän tilaa. Kustannuksia aiheutuu myös mm. suunnittelusta, viitoituksesta ja ajoratamerkinnoista, valaistuksesta, informoinnista, valvonnasta ja hallinnosta.

Esimerkkejä kokonaiskustannuksista

Oslon järjestelmän kokonaiskustannus oli n. 160 mmk (18 asemaa 70 mmk, perintä- ja valvontateknikka 90 mmk) /7/. Kaikki asemat ovat miehitettyjä ja järjestelyiltään laajoja, koska kolikko- ja manuaalikaista-asiakkaita on n. 40 %.

Trondheimissa 10 asemaa 12:sta ovat miehittämättömiä. Tavoitteena on 80 % automaattiveloitusbasiakkaita /8/, jolloin tulliasemat ovat pienemmät ja käyttökustannukset oleellisesti pienemmät kuin Oslissa.

2.5 Valvontaan liittyviä näkökohtia

Tullijärjestelmän uskottavuuden takia valvonta on välttämätön. Kaikki perintäteknikat mahdollistavat tulliaseman läpäisyn maksamatta, ellei jokaista läpäisyä valvota esim. puomien avulla.

Laajoissa järjestelmissä puomien käyttö on käytännössä mahdotonta kustannusten ja pienen kapasiteetin takia.

Manuaaliperinnässä virkailija voi suorittaa valvontaa, mutta käytännössä tilanne on väärinkäyttötapauksissa hankala. Rekisterinumeron lukeminen on hankalaa ja yhden virkailijan epävarman näköhavainnon todistusarvo on hyvin pieni.

Kameroin suoritettava valvonta sopii kaikkiin perintäjärjestelmiin. Täys-elektronisessa ja puoliautomaattisissa järjestelmissä kamera aktivoituu automaattisesti väärinkäyttötapauksissa. Tämä saattaa (tariffiperiaatteista riippuen) puoliautomaattikaistoilla edellyttää ajoneuvolaadun tunnistusjärjestelmiä. Kameravalvontaan liittyviä juridisia näkökohtia käsitellään luvussa 6.

Tulliaseman toimintaa on muutoinkin valvottava esim. seuraamalla automaattisesti liikennemääriä ja tulojen kertymistä väärinkäytösten estämiseksi. Liikennelaskentaan soveltuvat em. ajoneuvolajeja tunnistavat järjestelmät.

3. TULLIASEMAJÄRJESTELYT

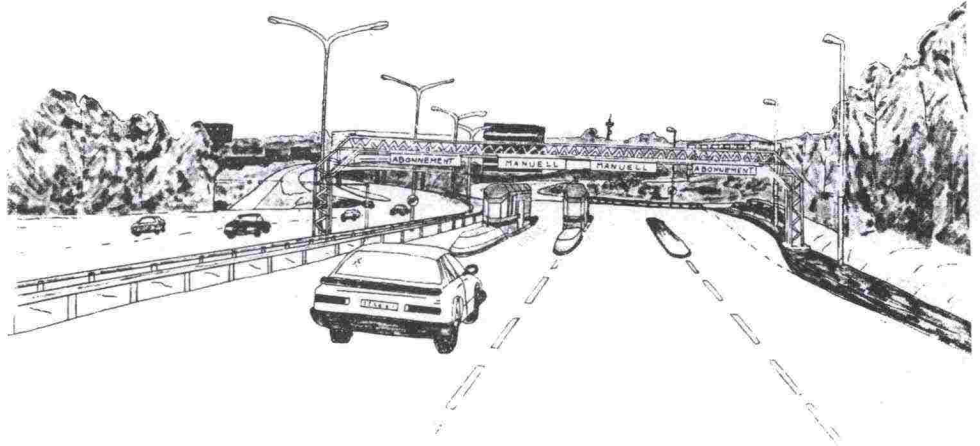
Perintäteknikka vaikuttaa oleellisesti tulliasemajärjestelyihin ja tilantarpeeseen. Suurilla liikennemäärillä ainoaksi mahdolliseksi jää automaattinen järjestelmä. Manuaali- ja puoliautomaattiperinnän kaistakapasiteetti on vain 300-500 autoa/h, kun automaattinen perintä ei vaikuta kaistakapasiteettiin vähentävästi juuri lainkaan (1700...1800 autoa/h).

Esim. Oslon tietullikehän asemat ovat melko laajoja, koska mm. kolikkoasiakkaita on paljon. Monella asemalla on jopa 5-6 kaistaa. Trondheimissa on pääosin automattikaistoja käyttäviä "kanta-asiakkaita", jolloin kaistatarve on pienempi. Kahta päätien asemaa lukuunottamatta (paljon turisteja), kaikki asemat ovat Trondheimissa täysin miehittämättömiä. Jos jokin asiakas ei kykyne maksamaan millään sallitulla välineellä, hän voi saada automaatista ohjeet miten maksaa jälkikäteen (auto kuvataan tällöin).

Kaistajärjestelyjen pääperiaatteena on:

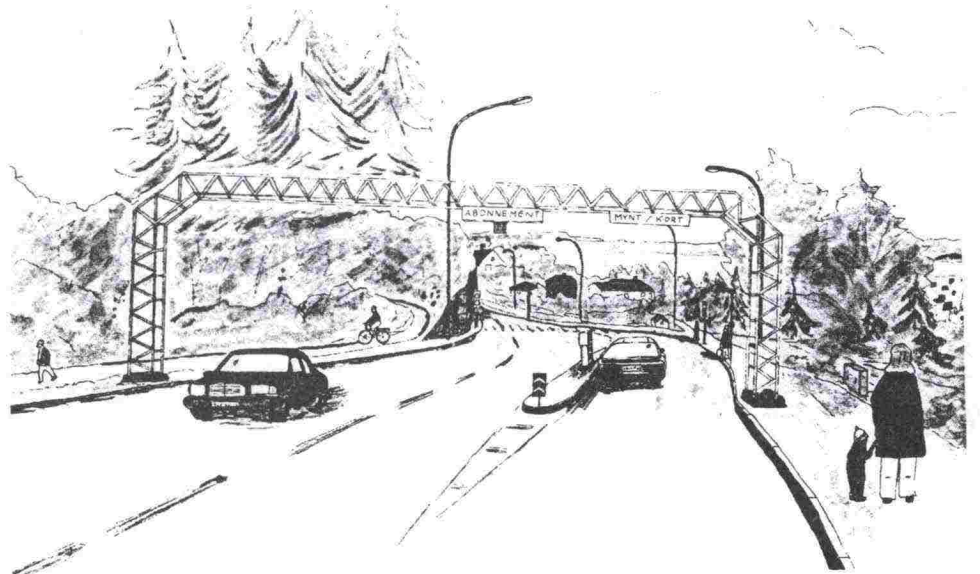
- * vasemmalla tien kaistamäärää vastaava määrä automaattikaistoja
- * keskellä mahdolliset miehittämättömät puoliautomaattikaistat
- * oikealla miehitetyt manuaalikaistat

Keskimmäiset ja oikealla olevat kaistat varustetaan usean perintäteknikan vaatimilla laitteilla, jotta asiakkaiden maksutavan pitkäajan muutokset voidaan helposti ottaa huomioon. Suunnittelu- ja käyttöönottovaiheessa on myös epävarmuutta todellisesta maksutapaja-kaumasta.



Kuva 6. Trondheim, "iso" miehitetty tulliasema /8/

Mahdolliset bussikaistat tulee mahdollisuuksien mukaan viedä aseman läpi jatkuvina. Yleensä bussikaista sijaitsee tien oikeassa laidassa, joten bussikaista ohittaa aseman oikealta puolelta. Muut järjestelyt aiheuttavat sekavuutta kaistojen valinnassa ja turvallisuusriskejä. Monestakin syystä on suositeltavaa, että reittiliikenteen mahdollinen maksunperintä perustuu täysautomaattiseen tekniikkaan.



Kuva 7. Trondheim, "pieni" tulliasema ilman miehitystä /8/

Erittäin vähäliikenteisillä tolliteillä saattaa ehkä yksi molempia suuntia palveleva manuaalimaksupiste riittää, jolloin manuaalikaistat poikkeuksellisesti on sijoitettava tien keskelle.

Tulliasemat eivät saa muodostua pullonkauloiksi (tullimaksujen eräänä tärkeänä perusteenahan on ruuhkien poistaminen). Suuriliikenteisen tulliaseman mitoituslähtökohtana on väylän maksimituntikapasiteetti ja valittuun perintäpolitiikkaan pohjautuva "varman päälle"-arvio asiakkaiden maksutapajakautumasta. Norjalaisissa suunnitteluohjeissa on seuraavat ohjearvot kapasiteetille:

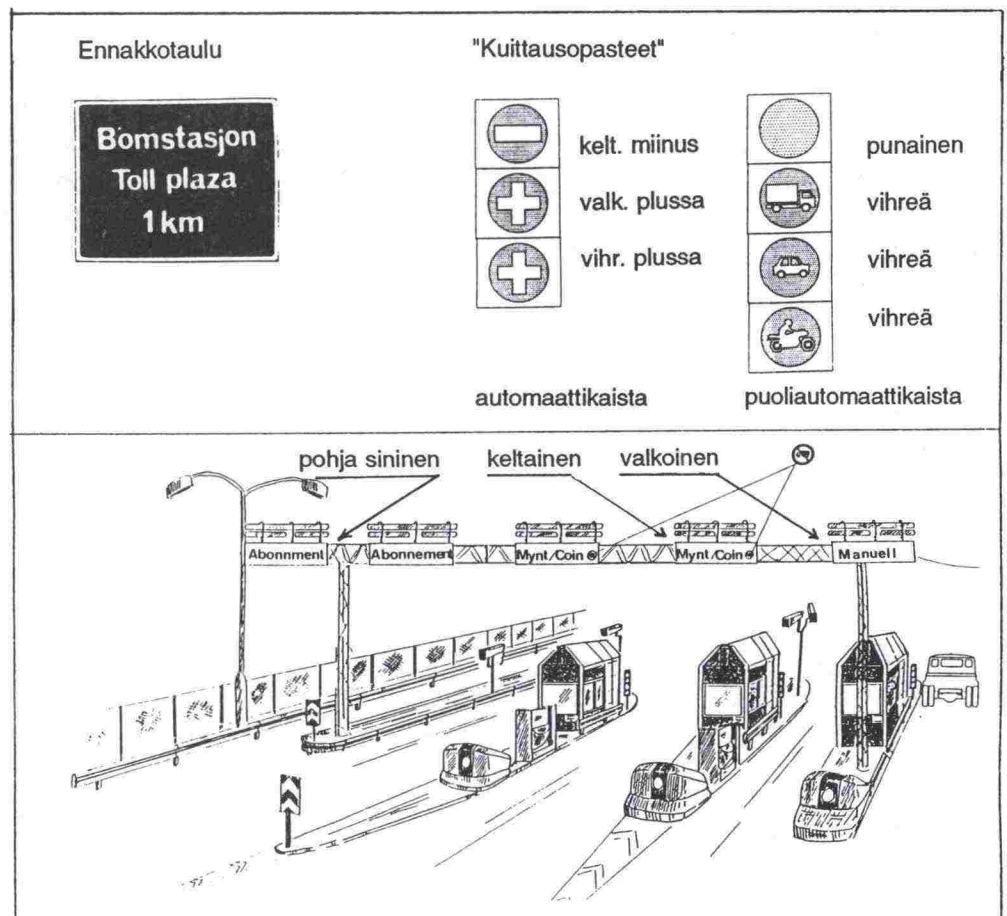
* manuaalinen perintä	300 autoa/h
* puoliautomaattinen (kolikko/ magneettikortti) perintä	300-500 autoa/h
* täysautomaattinen perintä	1500 autoa/h

Eräitä huomioita

Tulliasemajärjestelyjen suunnittelussa on otettava huomioon mm. seuraavat seikat:

- * miehitetty asema vaatii myös tauko- ja sosiaalityt P-paikkoiheen
- * miehitetty kioski sekä kalliit perintä- ja valvontalaitteet on tehokkaasti suojattava törmäyksiltä
- * asema-alueen nop.rajoitus 50 km/h (puhtaalla automaattiasemalla sama kuin tien nop.raj)
- * tulliaseman laitevarustus on erittäin monipuolista ja vaatii suunnitteluvaiheessa monen eri alan asiantuntijan panosta, jotta järjestelmien yhteistoiminta voidaan varmistaa (mm. maksulaitteet, videojärjestelmä, atk-järjestelmä, valaistus, valo-ohjaus, viitoitus ja ajoratamerkinnt)

Tulliasemasta on annettava autolijoille ennakkovaroitus. Tulliaseman kaistajärjestelyistä on oltava selkeät kaistakohtaiset opasteet, jotka osoittavat mm. kaistalla sallitun maksutavan. Kuvassa 8 on esimerkkejä norjalaisista sovellutuksista.



Kuva 8. Tulliasemaan liittyviä ohjauslaitteita /3,6/

Kuvassa 8 on myös periaatekuvat norjalaisilla tulliasemilla käytettävistä "maksun kuittaukseen" liittyvistä erityisvalo-opasteista. Niiden avulla kerrotaan autoilijalle esim.:

kaistalla, jolla on täyselektroninen perintä,

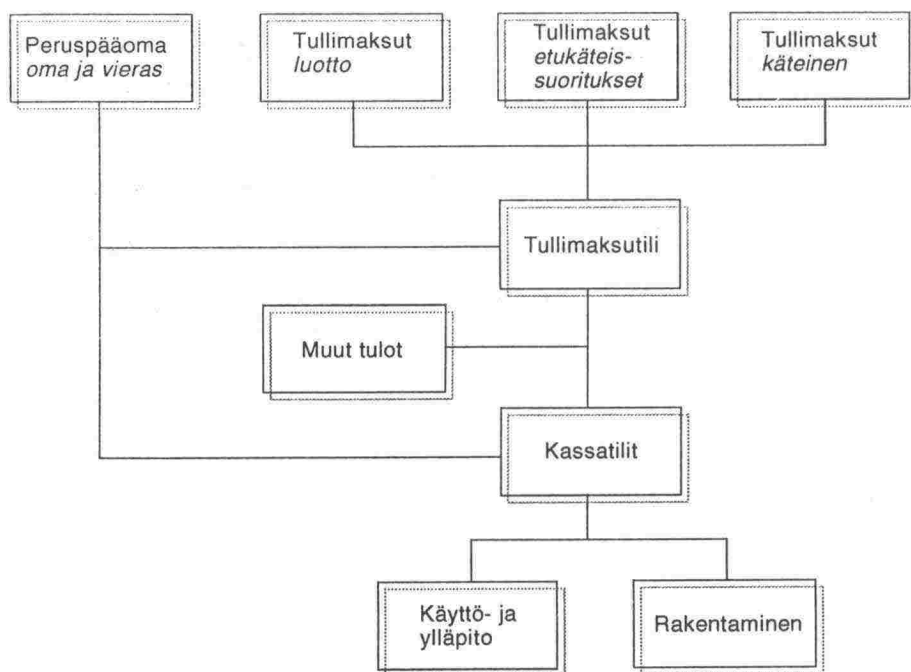
- että maksu on hyväksytty (vihreä plussa),
- että asiakastilin saldo on vähissä ja täydennyssuoritus on tarpeen (valkoinen plussa) tai
- että maksusuoritus on hylätty (keltainen miinus) ja että auto valokuvataan jälkiperintää varten. Hylkäämisen syitä esim.: ei saldoa, laatta ei voimassa.

kaistalla, jolla on puoliautomaattinen perintä,

- että maksu on hyväksytty ja minkä tariffin (ajoneuvolajin) mukaisesti (vihreä ajoneuvolajikohtainen opaste) tai
- että maksusuoritus on hylätty (punainen opaste). Hylkäämisen syitä esim.: väärä tariffi/ajoneuvolaji, maksun laiminlyönti tai riittämättömyys.

4. JÄRJESTELMIEN HALLINTA

Perintätavasta riippumatta alueellinen tullijärjestelmä edellyttää melko suuren organisaation ja laitevarustuksen. Elektroninen perintä vaatii tehokkaan tietokonejärjestelmän. Videokuvien tulkinta vaatii paljon työtä varsinkin kortti/tarrajärjestelmässä. Automaatit vaativat paljon huoltoa ja rahojen kuljetus ja käsittely omat jatkuvat rutiininsa. Lippu/tarrajärjestelmät vaativat laajan myyntiverkoston organisoimisen. Järjestelmien käyttökustannukset ovat Norjassa olleet 10-15 % tuotoista. Käyttöä varten on perustettu erityisiä tulliosakeyhtiöitä, joilla on kymmeniä henkilöitä palveluksessaan.



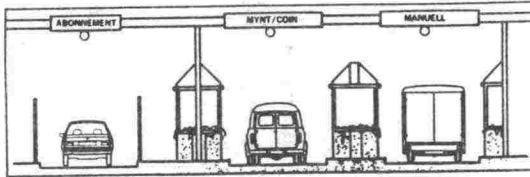
Kuva 9. Esimerkki fiktiivisen tulliyhtiön rahavirroista /3/

Erittäin huolella on suunniteltava tullijärjestelmän alkumarkkinointi ja käyttöönotto, koska varaa epäonnistumiseen ei ole.

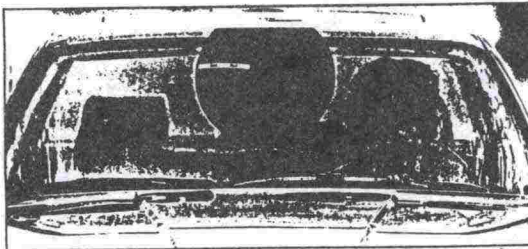
Kuvassa 10 on esimerkkejä norjalaisista yleisöesitteistä. Kuvassa 11 on otteita Trondheimin 20-sivuisesta hyvin perusteellisesta, mutta helpotajuisesta esitteestä, johon sisältyy valmiiksi mm. "tilaajasopimus".

Pääkaupunkiseudulla on monta osapuolta: tielaitos pitää hallussaan lähes koko päätieverkon; kuntia on neljä, joista Helsinki kaavailee omaa kantakaupunkitulliaan; lisäksi YTV:llä on tehtäviä liikennesektoreilla. Pääliikenneverkon eri liikennemuotojen ohjaus-, valvonta- ja informaatiojärjestelmät tulevat tulevaisuudessa vaatimaan tehokkaasti toimivan organisaation. Kaiken tämän organisoimiseksi on lähitulevaisuudessa lähdettävä kehittämään erilaisia hallintomallivaihtoehtoja.

tegnes en abonnementsavtale med A/S FJELLINJEN. Alle må betale et depositum på kr. 150,- for den elektroniske brikken. Funksjonshemmede må sammen med avtalen vedlegge en kopi av parkeringstillatelsen.



SLIK FESTER DU BRIKKEN



Med brikken følger en monteringsanvisning, les den nøye!
HER KJØPER DU ABONNEMENTET

Abonnementsavtale, endrings- og oppsigelsesmelding hos Esso-stasjoner og Narvesen-utsalgssteder i Oslo-området.

6

PRISER FOR PASSERING AV OSLO-RINGEN PR. 01.01.1991

	BIL UNDER 3500 KG	BIL F.O.M. 3500 KG
Årsabonnement	kr. 2.500,-	kr. 5.000,-
1/2-års abonnement	kr. 1.350,-	kr. 2.700,-
Månedabonnement	kr. 250,-	kr. 500,-
Billett-hefte, 20 passeringer	kr. 180,-	kr. 360,-
Enkeltbilletter	kr. 10,-	kr. 20,-

Motorsykler og mopeder kjører gratis. Funksjonshemmede med gyldig parkeringstillatelse, utrykningskjøretøyer og rutegående kollektivtrafikk har betalingsfritak ved passering.
Depositum for brikken er kr. 150,-.

ER FREMDELES NOE UKLART?

Har du spørsmål om abonnementene, kontrollstasjonene eller andre sider ved Oslo-Ringen, kan du kontakte våre forhandlere eller ringe oss på telefon 02/11 59 70. Du kan også skrive til oss.

A/S FJELLINJEN, POSTBOKS 6823, ST. OLAVS Plass, 0130 OSLO 1



Kuva 10. Tullien käyttöönottoon liittyviä esitteitä,
Oslo ja Trondheim /4,5,9/

HVORFOR BOMPENGER

Oslo-Ringen har to viktige målsettinger. Den ene er å øke takten på utbyggingen av viktige veiprosjekter i Oslo- og Akershus. Et 50-talls veiprosjekter skal finansieres med inntekter fra Oslo-Ringen. Et av prosjektene er ferdig i februar i år. En del av inntektene går til kollektivtrafikk.

Takket være bompenger

Hovedvegnetter gir oss et bedre trafikkmiljø i hovedstadsområdet. Og takket være dine bompenger reduseres utbyggingstiden med 15 år. I år skal Statens vegvesen Oslo bruke 212 millioner kroner til bompenger og bygging. Statens vegvesen Akershus skal bruke 174 millioner kroner.

Statens vegvesen Oslo.

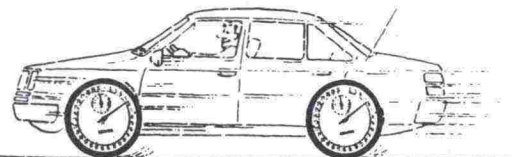
BRUK KJØP BRIKKEN!

Det blir billigst, uansett om du kjører ofte eller sjelden.

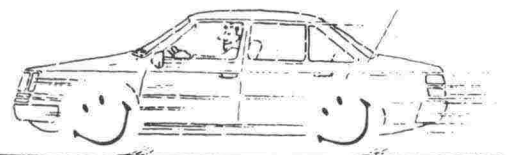
Slik kjører du gjennom Oslo-Ringen

1. februar åpner bompengering. Du kan spare mye på å skaffe et abonnement!

KJØR BILLIG!



KJØR RASKT!



KJØR MED BRIKKEN!

Kuva 11.

Otteita Trondheimin tulli\u00e4n liittyv\u00e4st\u00e4
20-sivuisesta esitteest\u00e4 /5/

BRUK K\u00d8FRI BRIKKEN!

Det blir billigst, uansett om
du kj\u00f8rer ofte eller sjelden.

TRONDELAG BOMVEISELSKAP OG TRONDHEIMSPAKKEN



K\u00d8FRI-SERVICE P\u00c5 STATOIL-STASJONENE

Du kan hente - og levere - bestillingsskjema for K\u00f8fri brikke p\u00e5
samtlige Statoil-stasjoner i Trondheimsområdet.
Statoil-stasjonene gir r\u00e5d og bist\u00e5nd ved montering av brikken.
Magnetkort for automat koster 100 kroner og selges p\u00e5 Statoil.

BOM RINGEN I TRONDHEIM

\u00e5pner 14. oktober kl. 12.00

FAKTA OM BOMRINGEN

Du m\u00e5 betale 10 kroner (hvis du ikke har K\u00f8fri brikken)	
- inn til byen	
- mellom kl. 06 og 17	5.4
I helgene passerer du gratis	5.4
Bomstasjonen p\u00e5 Ranheim	5.5
11 bomstasjoner rundt sentrum	5.5
Med K\u00f8fri brikke slipper du \u00e5 stoppe	5.6
Selve K\u00f8fri brikken er gratis	5.6
Billigere med K\u00f8fri brikke	5.6
K\u00f8friabonnement betales p\u00e5 forskudd - eller etterskudd	5.7
Bestill K\u00f8fri brikken i august	5.8
Abonnementsavtale / bestillingsskjema	5.9
Prisen for \u00e5 passere	5.11
Du kan betale med 10-krone p\u00e5 automat	5.12
Eller bruke magnetkort	5.12
Hva skjer	5.13
Tyssignalerne	5.14
Bare sp\u00f8t!	5.14
Perlene g\u00e5r til	5.15
Fin p\u00e5kkel\u00f8sning for en trev\u00e4rdig tur	5.16
La buss og unng\u00e5 bomavgift	5.18

BESTILL K\u00d8FRI BRIKKEN I AUGUST

- s\u00e5 passerer du gratis
i hele oktober!

Dette gjelder om du bestiller K\u00f8friabonnement i august.
Selve betalingen kan du vente med til oktober, n\u00e5r du f\u00e5r brikken.

K\u00d8FRIBRIKKEN ER GRATIS

K\u00f8fri er et trondersk produkt,
bygd p\u00e5 avansert datateknologi. Bomringen rundt
Trondheim er et pilotprosjekt - og s\u00e5 i
internasjonal sammenheng.
Det er viktig at et flertall
av bilistene velger \u00e5
sruke K\u00f8fri brikke, derfor er selve K\u00f8fri brikken gratis.
Den festes p\u00e5 innsiden av frontruta, bak sl\u00e4drespeilet.
Monteringen er meget enkel. Bruksanvisning følger brikken.
Kontakt en Statoil-stasjon, dersom du \u00f8nsker hjelp.
Med K\u00f8friabonnement betaler du automatisk ved hver passering.
Betalingen trekkes fra ditt innbetalte bel\u00f8p (forskuddsabonnement)
- eller ved direkte m\u00e5nedlige trekk fra din konto (etterskuddsabonnement).

BILLIGERE MED K\u00d8FRIBRIKKE

Vegmyndighetene \u00f8nsker at trondheimsbilistene bruker brikke.
Derfor er det lagt inn betydelige rabattfordere.



De fleste som bruker brikke f\u00e5r
en passeringspris p\u00e5 4-8 kroner,
avhengig av n\u00e5r man passerer,
og hva slags betalingsm\u00e5te
du har valgt (se s.11).

ABONNEMENTSAVTALE TRONDELAG BOMVEISELSKAP A/S

Etternavn/fornavn (Evt firma) _____
Adresse _____
Postnr./Postkontor _____
Telefon (dagsn\u00f8tt) _____
Kontaktperson: _____
(Hvis annen enn abonnent/kontoperson i firma)
Bilnr.: _____
Bilnr.: _____
Du kan ha to biler p\u00e5 samme abonnement (Familieabonnement).
Bilene f\u00e5r hver sin brikke. (Vedr. bilgrupper, se i veggr\u00f8nnet). Du belastes for summen av
begge bilenes passeringer.

Abonnementsgrupper:

Se prisen vedr. priser og rabatter

Forskuddsbetaling	Abon. gruppe 1	Abon. gruppe 2	Abon. gruppe 3
Forskudd kr. 500,-	kr. 2 500,-	kr. 5 000,-	

Etterskuddsbetaling	Abon. gruppe 4
	Etterskuddsbetaling foranetter betaling over auto / datagiro, og \u00e5 du oppgir ditt kontonummer for neste punkt

Betalingsformer:

Kryss av for \u00f8nsket betalingsform

Bankgiro	Tilsendt	Autogiro	Kontant
Postgiro	Tilsendt	Datagiro	Kontant

Abonnenten er til enhver tid ansvarlig for bruken av utleverte brikker og pl\u00e5ter \u00e5 melde
fra til Trondslag Bomveiselap A/S senest mulig ved tap eller \u00f8v\u00e4rt av brikke.
Brikker som brikker skal erstattes. Denne avtale opph\u00f8rer ved tilbakelevering av
brikke til Trondslag Bomveiselap A/S.

Det v\u00f8res f\u00f8r\u00f8ring av avtalestrek p\u00e5 brikken, brikkelevering
og monteringsansvar, som ogs\u00e5 er en del av avtalen.

TRONDELAG BOMVEISELSKAP A/S

Trondheim den

Abonnent

Betaling av Bomveiselap
Brikke
Brikke

Et "tak" p\u00e5 m\u00e5nedsprisen

K\u00f8fri-abonnenter betaler for
maksimalt 75 passeringer pr. bil
pr. m\u00e5ned. Utover dette passere
det gratis.

Du belastes for bare for en passering pr. time

K\u00f8fri-abonnenter som passerer
Bomringen flere ganger i l\u00f8pet
av en time, blir bare belastet for
en passering pr. bil.

K\u00d8FRI-ABONNEMENT BETALES P\u00c5 FORSKUDD - ELLER ETTERSKUDD

Du kan velge mellom flere betalingsformer (se s.9 og 11):
Forskuddvis innbetaling gjennom bank / post-giro, eller automa-
tisk belastning via autogiro i bank / datagiro i Postsparebanken.
Etterskuddsabonnement som forutsetter bruk av auto / datagiro
med direkte trekk p\u00e5 konto \u00e4n gang pr. m\u00e5ned.

Forskudds- innbetaling

Valgfritt bel\u00f8p: 500, 2500 eller
5000 kr. (St\u00f8st bel\u00f8p gir st\u00f8st
rabatt, og er spesielt aktuelt for
yrkesstatistikere og bilister p\u00e5 samme

Etterskudds- innbetaling

Denne betalingsformen er
enkelst. Den forutsetter automa-
tisk trekk fra konto, og \u00e5 banken
v\u00f8nder K\u00f8fri-abonnenten som
k\u00f8stende.

5. SOVELTUVUUS LIIKENNEPOLIITTISIIN TAVOITTEISIIN

Rahan keräämiseen kykenevät kaikki perintäjärjestelmät. Menetelmien mahdollisuudet käsitellä monipuolisia tariffeja kuitenkin vaihtelee kuten myös perintäkustannus.

Täyselektroninen perintäjärjestelmä on ylivoimainen, jos pyritään monipuoliseen ja helposti säädettävään tariffirakennelmaan: maksu ruuhkautumisen/ajankohdan mukaan, eri maksu eri ajoneuvolajeille jne. Säännölliseltä reittiliikenteeltä voidaan helposti periä maksu halutunlaisen tariffin mukaisesti. Muut linja-autot maksavat esim. kertakäyttäjinä normaalin raskaan liikenteen tariffin mukaisesti. Puoliautomattiperinnän mahdollisuudet ovat tämän suhteen rajoitetuimmat, ja tariffia on yksinkertaistettava selkeyden aikaansaamiseksi. Manuaaliperinnässä ei samaa ongelmaa ole, mutta kapasitetti laskee tariffin monimutkaisuuden lisääntyessä.

Käytännössä laajan tietullijärjestelmän tulee perustua täysautomaattisen perinnän muodostamaan runkoon. Perintä on tällöin tehokasta ja edullista. Muut perintätavat täydentävät järjestelmää marginaaliasiakaiden takia. On perusteltua, että ne maksavat enemmän, koska perintäkustannus on huomattavasti suurempi.

Täydelliseen road pricing-järjestelmään soveltuu vain täyselektroninen alueellinen järjestelmä, koska silloin voidaan tullipisteitä sijoittaa kaikkiin haluttuihin kohtiin tieverkossa kohtuullisin kustannuksin ja maksut voidaan määrittää halutulla tavalla. Täysautomaattisen aseman tilantarve on pieni. Tullipisteiden määrä on optimoitava (lisäpisteellä saavutettava järjestelmäetu/järjestelmän asennus- ja käyttökustannuslisäys). Jos lähdetään tietyistä, joillakin perusteilla määritetystä tullitulokertymästä vuosittain tietyllä alueella, ko. rahamäärä kannattaa kuitenkin kerätä mahdollisimman pienellä tullipistemäärällä, jolla saavutetaan riittävässä määrin asetetut tavoitteet (esim. kysynnän taseaus, rahankeruu laatu- ja kapasiteetti-investointeja varten, tullimaksujen oikeudenmukainen jakautuminen).

Merkittävä ongelma on, miten saavutetaan 100 %-nen liittyminen täysautomaattiseen perintäjärjestelmään. Ellei siihen päästä, joudutaan rinnakkaisiin perintäjärjestelmiin. Puoliautomaatti- ja manuaaliperintää ei voida tilantarpeen ja kustannusten takia soveltaa kovin monessa pisteessä eikä niiden avulla voida päästä yhtä pitkälle vietyyn tariffijärjestelmään. Sekajärjestelmä johtaa siten helposti esim. Oslon ja Trondheimin kaltaisiin kehätullijärjestelmiin.

6. LAINSÄÄDÄNNÖLLISET NÄKÖKOHDAT

Yksittäisiin tulliteihin soveltuu useat menetelmät. Mikäli tavoitteena ei ole kysyntään vaikuttaminen, perintään sopii kaikki menetelmät. Valinta riippuu menetelmän hyöty/kustannussuhteesta, johon vaikuttaa mm. liikennemäärä. Suuren alkuinvestointinsa takia elektroninen automaattiperintä ei tulle tällä hetkellä kysymykseen yksittäisessä tullihankkeessa. Tilanne muuttuu, jos autojen pakollisena varusteena on standardisoitu elektroninen laatta ja laskutus/valvonta voidaan keskittää tai liittää toiseen järjestelmään. Jos tie on vilkkaasti liikennöity, voidaan soveltaa edullista kortti/tarrajärjestelmää automaattisena perintämuotona. Tällöin paikallisväestö hankkii edullisia kuukausi/vuosikortteja (tarroja) harvemmin liikkuvien maksaessa jokaisen matkan yhteydessä käteisellä, sarjalipulla tai magneetikortilla.

6. LAINSÄÄDÄNNÖLLISET NÄKÖKOHDAT

Tie- ja katutullimaksujen asettamiseen, perintään ja valvontaan liittyy useita lainsäädännöllisiä näkökohtia.

Erityislainsäädäntö

Erityisesti tietulleja varten säädettävä laki loisi selkeät puitteet. Laissa voitaisiin määritellä

- kenellä on oikeus periä tietullia
- miten tietullimaksuja voidaan määrittää ja periä
- maksattamatta jättämisen rangaistavuudesta ja laiminlyömisestä seuraamuksista
- sallituista valvontamenetelmistä
- syntyvien tiedostojen käyttötavoista
- mahdollisesti mihin tarkoituksiin kerättävät varat voidaan käyttää jne.

Nykyisen lainsäädännön soveltaminen voi johtaa tulkinnanvaraisiin tilanteisiin. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto katsoo katutullien kuuluvan kaupunginvaltuuston toimivaltaan. Kaupunkiliitto sensijaan katsoo, että sekä katu- että tietullit edellyttävät erillislainsäädäntöä.

Pakkokeinolaki

Pakkokeinolain mukaan (§ 4) poliisimies saa ottaa rikoksesta epäillyistä henkilöstä henkilötuntemerkit (esim. valokuvan). Tietoja "ei saa säilyttää tai rekisteröidä muuta käyttöä varten".

6. LAINSÄÄDÄNNÖLLISET NÄKÖKOHDAT

Auton omistaja vastuulliseksi

Maksujen valvonnan kannalta olisi välttämätöntä, että vähintään auton omistajaa voidaan rangaista maksun laiminlyönnistä (kuljettaja ja omistaja voidaan myös säätää yhteisvastuullisesti velvollisiksi suorittamaan säädetty "rikemaksu").

Automaattisen valvonnan periaatteet

Elektronisesti toimivan automaattisen tullimaksuperinnän valvonta edellyttää käytännössä maksamatta jättävien autojen (video)kuvaamista. Kuvaan voidaan tallettaa halutut olosuhdetiedot, esim. aika, paikka, rikkeen luonne (täydellinen laiminlyönti, saldon riittämättömyys) jne. Kuvan perusteella selvitetään auton rekisterinumero ja ajoneuvorekisterin avulla sen omistaja, jolle lähetään rikemaksun tilillepanokortti.

Jos automaattiperintä perustuu aikarajoitettuun korttiin, tarraan tms., joudutaan valvonta suorittamaan pistokoeluonteisena tiettyinä otoksina, jolloin myös muut kuin "rikoksesta epäillyt" tulevat kuvatuiksi. Tähän liittyviä lainsäädännöllisiä näkökohtia tulisi selvittää, esim. saadaanko ylipäättänsä kuvata kaikkia autoja järjestelmällisesti, pitääkö matkustajia tai jopa kuljettajaa peittää kuvasta vai riittääkö, että kuvat tuhotaan tietyn ajan kuluttua rikokseen syyllistyneiden kuvia lukuunottamatta.

On varmistettava, että em. videokuvatiedot riittävät todisteeksi maksun laiminlyönnistä. Rekisterilaatan puhtaudesta lienee omat säännöksensä. Likaisesta laatasta annettavan sakon tulee olla sopivassa suhteessa tietullin laiminlyönnin rikemaksuun ottaen huomioon myös sako-
tusriskin erot.

Lisämaksu

Varsinaisen rikemaksun lisäksi on säädettävä lisämaksusta, mikäli varsinaista rikemaksua ei suoriteta säädetyssä ajassa.

Rekisterit

Tietullien automaattisessa perintäjärjestelmässä syntyy ainakin seuraavia tiedostoja:

- **"laatta"rekisteri:** elektronisen laatan numero, auton rek.nro, veloitustilin omistaja
- **ajotapahtumarekisteri:** laatallisten ajoneuvojen tullirajaylitysten kohdat ja ajankohdat

- **videokuvarekisteri:** maksun laiminlyönteiden (rikoksesta epäiltyjen) ajoneuvojen rajanylitysten videokuva tapahtuma-aika ja paikkatietoineen sekä rikkeen laatu (kortti/tarrajärjestelmässä on kuvattava kaikkia ajoneuvoja tietyn otannan mukaisesti)

On selvítettävä rekistereihin kohdistuvat intimitteetti- ja tietoturva vaatimukset. Tarvittaessa voidaan laillisten tulliylitysten rekistereitä supistaa siten, että vain erityisistä syistä tallennetaan ylityskohtaiset tiedot, esim. jos asiakas epäilee, että häntä jatkuvasti veloitetaan väärin. Näin toimii esim. puhelinveloitus.

Tuoreessa oikeuskanslerin lausunnossa /10/ koskien automaattista nopeusvalvontakokeilua todetaan, etteivät tietosuojanäkökohdat estä kokeilun mukaisen kameravalvonnan toteuttamista kunhan sisäasiainministeriö antaa yksilöidyt ohjeet tietosuojanäkökohtien huomioonottamisesta. Oikeuskansleri edellyttää mm. että matkustajien kuvat häivytetään negatiiveista, että aineisto hävitetään oikeuskäsittelyn jälkeen jne.

Norjassa viranomainen (datatillsyn) antaa em. tyyppisille atk-rekistereille toimilupia ja toimintaan liittyviä ehtoja. Oslossa peitetään videokuvissa matkustajan kuva ja maksunsa o'kein suorittaneista otettuja videokuvia tuhotaan tietyn ajan kuluessa.

7. ESIMERKKI PÄÄKAUPUNKISEUDULLE

Edellä on todettu, että oikeudenmukainen road pricing-järjestelmä käytännössä edellyttää 100 %-sta automaattiperintää ja riittävän tiheää tarkastuspisteverkkoa (tulliasemaverkkoa). Tällaiseen ei ole mahdollista siirtyä kovin nopeasti mm. koska järjestelmän edellyttämä tunnistinlaatta olisi oltava jokaisessa autossa. Tällöin olisi suotavaa, että järjestelmä olisi tulevien eurooppalaisten standardien mukainen.

Ideaalijärjestelmää kohti voidaan edetä vaiheittain.

Vaiheessa I (liite 1) muodostetaan säteettäisväylille tullikehä Kehä I:n sisäpuolelle. Jotta toisaalta tullin piiriin myös saataisiin jatkuvasti kasvava poikittaisliikenne (tasapuolisuus) ja toisaalta jotta Kehä I:lle ja Pasilanväylälle ei hakeutuisi liian paljon liikennettä, tullikehää täydennetään näille väylille sijoitettavilla tulliasemilla (5 asemaa Kehä I:lle + 1 asema P-väylälle). Tästä aiheutuu melkoisia ongelmia perintäjärjestelmän osalta (tariffit) ja osalle autoilijoista (enintään 20 %:lle eli ei täysautomaattista maksutapaa käyttäville; pahimmillaan jopa 5 pysähdystä Kehä I:llä), mutta ilman Kehä I:n mukaanottamista järjestelmään väylä ylikuormittuisi kokonaan, mikä ei saisi olla järjestelmän seuraus. Jos taas Kehä I:lle asetetaan tulli, on myös Pasilanväylän liikennemäärää säädeltävä tullilla. Poikittaisväylillä tulli olisi kaksisuuntainen, säteettäisväylillä vain keskustan suuntaan ajavilla olisi tulli I-vaiheessa. Tällä tavalla perintäkustannukset lähes puolittuvat ilman että menetetään kovin paljon ruuhkatullin perimismahdollisuudesta (aamu- ja iltaruuhkan osapuolet pääosin samat).

Alla esitetyn tariffin perusteella esitetyn tullijärjestelmän vuosituotot nykyisillä liikennemäärillä ovat alustavan arvion mukaan 300-400 mmk arkivuorokausilta (v. 2010 liikennemäärillä 500-600 mmk). Laskelmissa maksu on sama kaikille ajoneuvolajeille.

Kaupungin kaavailema kantakaupunkitulli voidaan helposti liittää järjestelmään ja se täydentää järjestelmää hyvin. Tulot eivät kasva läheskään samassa suhteessa kuin tullien kokonaisliikennemäärä, koska tariffia on tällöin muokattava. Kantakaupunkitulli parantaa kuitenkin oleellisesti järjestelmän tasapuolisuutta.

Vaiheen I pääperiaatteet:

* perintäteknikka:

- automaattiveloitus (tavoitteena >80 % asiakkaista, joille houkuttimiksi voidaan tarjota ilmainen tunnistinlaatta, ilmainen tutustumiskausi ja jatkuva suuri alennus kerta/korttiasiakkaisiin nähden)
- loput asiakkaista voivat maksaa joko palvelukioskiin (aina täysi peruskertamaksu (paitsi Kehä I ja Pasilanväylä erityistariffi) tai kolikko/korttiautomaateilla, jolloin maksu olisi em. maksutapojen välissä)

* tariffirakennelma:

- peruskertamaksu klo 05-01 (95 % liikenteestä) esim. 10,- (käytetty tämän selvityksen laskelmissa) paitsi Pasilanväylä 5,- ja Kehä I 2,-/tulli
- kolikko/korttiautomaatit: alennus 20 %, klo 7-9 kuitenkin vain 10 % (alennukset eivät tässä maksutavassa koske poikittaisväyliä)
- automaattiveloitus: alennus 50/60 %, klo 7-9 kuitenkin vain 30/40 %; veloituksia enintään 1/30 min ja 75/kk (alennus riippuu ennakkomaksun suuruudesta 200 mk/1000 mk ja koskee kaikkia väyliä)

Tariffirakennelma perustuu siten perushintaan (tuotto esim. laadullisiin investointeihin) ja ruuhkamaksuun (tuotto esim. kapasiteettia lisääviin investointeihin). Maksutapa-alennuksilla houkutellaan asiakkaat kokonaisuuden kannalta tehokkaaseen perintätekniikkaan. Automaattiveloituksessa on lisäksi ylärajat suurkuluttajia (ammattissaan paljon liikkuvat) ja erityisliikennettä varten. Elektronisten tunnistinlaattojen tulee mm. tämän vuoksi olla ajoneuvoikohtaisia.

Automaattiveloituksessa maksetaan etukäteen tilille (tämän esimerkin mukaisesti) joko 200 tai 1000 mk. Pienempi summa on harvoin liikkuville ja suurempi jokapäiväisesti ajaville. Järjestelmä ilmoittaa autoilijalle, kun saldo lähestyy nollaa lisämaksun suorittamista varten.

Vaiheeseen II siirrytään, kun olosuhteet sallivat ideaalijärjestelmän, ts. todellisen road pricing-järjestelmän. Siihen päästään, kun tunnistinlaatat tai vastaavat ovat autojen vakiovarusteena (eurooppalainen standardi tarvitaan). Kaikki tullipisteet ovat (voivat olla) kaksisuuntaisia ja niitä voidaan lisätä sen verran, että asetetut oikeudenmukaisuustavoitteet saavutetaan. Tariffijärjestelmä uusitaan kokonaan ja se saattaa enemmän muistuttaa puhelinveloituksen sykäysperiaatetta. Ruuhka-aikoina voidaan alueellisesti/paikallisesti säätää sykäysten määrää liikennetilanteen mukaan. Kulloinkin veloitettavien sykäysten määrä voidaan niin haluttaessa helposti ilmoittaa autoilijoille joka tullipisteessä erikoisopastein, jolloin autoilija konkreettisesti kokee ruuhkamaksun suuruuden (muutoin sen tajuaminen jossain määrin hämärtyy suurta etukäteismaksua suoritettaessa kerran tai kaksi vuodessa).

Kuten aikaisemmin on todettu tariffit ja kokonaistulot tulisi määrittää ajosuoritteen ja ruuhkautumisasteen mukaan. Teoriassa tietyn alueen tullimaksujen yhteismäärää ei kuitenkaan voida nostaa vaikka tarkistuspisteitä lisätään. Jos uudet tullipisteet kuitenkin tuovat tullien piiriin uusia matkoja (kuten kantakaupunkitulli), tullimaksujen yhteismäärää voidaan vastaavasti kasvattaa. Suurempi tarkistuspisteiden määrä lisää kuitenkin perintäkustannuksia suhteessa enemmän, eli järjestelmän "tuottoaste" laskee.

KIRJALLISUUTTA

1. Tietullit ja kiinteät tienkäyttömaksut, tielaitoksen selvityksiä 35/1991, 49 s + liitteitä
2. Make them pay, The Economist, Februari 18, 1989, artikkeli
3. Håndbok om bomstasjoner, revisjon nr. 2, 26.6.1991, 116 s
4. Langs Ring 1 ligger 10 P-hus med plass til 4.500 biler, Statens Vegvesen Oslo, Oslo Veivesen, esite
5. Bomringen i Trondheim åpner 14. oktober kl. 12.00, Trøndelag bomveiselskap og Trondhemspakken, esite 20 s
6. Avgiftsinnkrevning på väg, NVF 53 rapport nr 4:1991 (36 s)
7. Mauno Pihlaja: Norjan katutullit Oslo, Trondheim ja Bergen, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä L 1991:3
8. Trondheim: En annorledes bomring, På veikanten Nr 3, oktober 1991, artikkeli
9. Valtioneuvoston oikeuskanslerin lausunto 12.2.1992 Dnro 28/20/91
10. Kjør billig! Kjør raskt! Kjør med brikken! A/S Fjellringen, Oslo, esite
11. Toll Road System In Oslo, (esite 8 s)
12. Trondheim Toll Ring, Public Road Administration, Sør-Trøndelag, Trondheim 2.9.1991 (18 s)
13. Slik kjører du genom Oslo-ringen, Statens Vegvesen, esite
14. Q-Free and Flexible, MICRO DESIGN AS:n esite
15. Aktuell forskning, Infobladet Nr 3/sept -91, TFK
16. Bengt Steen: Finansiering av vägar i USA och Sverige, Väg- och vattenbyggaren nr 6/91, artikkeli

17. Alternative finansieringsformer og brugerafgifter i vejsektoren, NVF 23, Rapport nr. 3/1991
18. Pääkaupunkiseudun liikenneinvestointien rahoitustoimikunnan mietintö 1990:33
19. Fortsatt sterk motstand mot bompengeringen i Oslo, Teknik & framtid nr 6/91, artikkeli
20. PIARC: Traffic Control, Tolls and Road Information, State of the Art, 8 June 1990
21. Trafikkmessige og finansielle virkninger av en tidsdifferensiert bomavgift i Oslo, TØI Notat 0916/1990
22. Alternative vejfinansieringsmuligheder i Danmark, Vejdirektoratet, Rapportutkast oktober 1990
23. Bilavgifter i Stockholm - några korta fakta, muistio
24. Tiemaksut Norjassa, Käännös "Vegprising i Norge", Tiehallitus 5.11.1991
25. Helsingin liikenneinvestointien rahoittaminen, HKSV/OPP, muistio 6.11.1991
26. Suomen kaupunkiliiton lausunto koskien tietullien perimistä, 24.3.1988
27. System för att ta upp bilavgifter, Prov och demonstration, TFB & VTI forskning 1 1990
28. Tullitiet - keino yksityisen pääoman käyttöön tienpidon rahoituksessa, kesäkuu 1988, (E. Linkaman kooste OECD raportista)
28. Bergenin katutullijärjestelmä ja siitä saatuja kokemuksia, HKSV/OPP, muistio 28.2.1989
29. Ett elektroniskt bilavgiftssystem för innerstadstrafiken, Rapport från bilavgiftsgruppen, April 1989
30. Framgång för biltullar! Ökad trafik ger högre intäkt! Grönköpings veckoblads årsbok 1991
31. Tuote-esitteitä: REDAR GMBH
32. Tuote-esitteitä: Amtech/Transtech

PÄÄKAUPUNKISEUDUN TIENKÄYTTÖMAKSUJÄRJESTELMÄ, VAIHE I

LÄHTÖKOHDAT / OLETUKSET

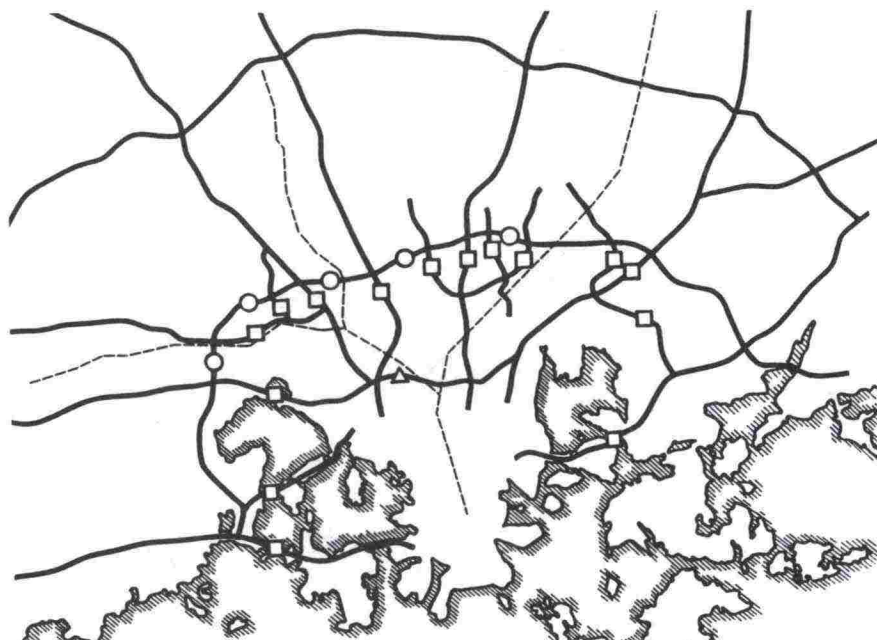
VUOROKAUSILIIKENTEEEN JAKAUTUMA	
vuorokaudenaika	% KAVL:stä
07-09	17
05-07 ja 09-01	78
01-05	5

ENNUSTE 2010
NYKYLIIKENNE 1990

MAKSUTAPOJEN JAKAUTUMA		
maksutapa		%
Mt1:	Palvelukioski	10
Mt2:	Maksuautomaatti	10
Kanta-asiakkaat		
Mt3:	200,- etumaksu	50
Mt4:	1000,- etumaksu	30

PÄÄTEIDEN / -KATUJEN TULLIASEMAT

Katuverkossa "vuodot" tukitaan katujen katkaisuilla ja pienillä tulliasemilla.



TIENKÄYTTÖMAKSUT

TULLIASEMA	MAKSUTAVAN MUKAINEN TARIFFI (MK)											
	Palvelukioski			Maksuautomaatti			Kanta-asiakas (1)					
							200,- etumaksu			1000,- etumaksu		
	Vuorokaudenaika			Vuorokaudenaika			Vuorokaudenaika			Vuorokaudenaika		
	07-09	05-09 09-01	01-05	07-09	05-09 09-01	01-05	07-09	05-09 09-01	01-05	07-09	05-09 09-01	01-05
TULLIKEHÄ □	10	10	0	9	8	0	7	5	0	6	4	0
PISTETULLIT												
Kehä I ○	2	2	0	2	2	0	1.4	1	0	1.2	0.8	0
Pasilanväylä △	5	5	0	5	5	0	3.5	2.5	0	3	2	0

(1) veloituksia enintään 1 / 30 min ja enintään 75 / kk (veloitus / 30 min enintään tullikehän maksun verran)

ALUSTAVA ARVIO TUOTOISTA JA KUSTANNUKSISTA (MMK)

	v. 1990	v. 2010
KOKONAISTUOTTO (arki-vrk) / v	300 - 400	500 - 600
INVESTOINTIKUSTANNUKSET	200 - 250	
KÄYTTÖKUSTANNUKSET / v	30 - 40	

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 53/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; otostiet ja rappeutumismallit. TIEL 3200048
- 54/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; lähtötiedot ja perustulokset. TIEL 3200049
- 55/1991 Ympäristövaikutusten arviointiselostus, maantie 5053. TIEL 3200050
- 56/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suunnittelu- ja mitoitusperusteet. TIEL 3200051
- 57/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suuntaus. TIEL 3200052
- 58/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Kevytliikenne. TIEL 3200053
- 59/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Joukkoliikenne. TIEL 3200054
- 60/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Pääväylä ja ympäristö. TIEL 3200055
- 61/1991 Pensaiden menestyminen tiealueilla. TIEL 3200056
- 1/1992 Pystyöjanauhojen laatuvaatimukset; laadunvalvonta ja testausmenetelmät. TIEL 3200057
- 2/1992 Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa. TIEL 3200058
- 3/1992 Pakokaasujen vaikutus ympäristöön; seurantatutkimus 1989-1990, Paimio, Piikkiö. TIEL 3200059
- 4/1992 Ohituskaistatiekokeilu valtatiellä 4 välillä Järvenpää-Mäntsälä. TIEL 3200060
- 5/1992 Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut. TIEL 3200061
- 6/1992 Talvihoidon päivystysjärjestelmä. TIEL 3200062
- 7/1992 Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset. TIEL 3200063
- 8/1992 Yhteenveto TTS:n 1992 - 95 hankeperusteista. TIEL 3200064
- 9/1992 Motorledernas nationalekonomiska effekter. TIEL 3200065R
- 10/1992 Kehittämishankkeet tielaitoksen tuloksenteossa. TIEL 3200066
- 11/1992 REA-menetelmä; työnsuunnittelu- ja valvontamenettely. TIEL 3200067
- 12/1992 Moottariliikennetien liikennevirran ominaisuudet. TIEL 3200068
- 13/1992 Aloitetointa johtamisen ja kehittämisen apuna; kirjallisuuskatsaus ja pohdinta tielaitoksen näkökulmasta. TIEL 3200069
- 14/1992 Tielaitoksen tukikohtaverkko. TIEL 3200070
- 15/1992 Pricing of Traffic Noise and Exhaust Gases in Road Planning. TIEL 3200071E
- 16/1992 Prissättning av avgaser och buller vid vägplanering. TIEL 3200072R
- 17/1992 Tienpitokoneisiin liittyvät keksinnöt. TIEL 3200073

ISBN 951-47-5825-0
ISSN 0788-3722
TIEL 3200074